

Список литературы

1. Капица П. Л. Электроника больших мощностей. М. : Изд-во АН СССР, 1962.
2. Грилихес В. А. Солнечные космические энергостанции. Л. : Наука, 1986.
3. Нариманов Е. А. Космические солнечные электростанции. М. : Знание, 1991.
4. Будзинский Ю., Быковский С., Ванке В. Нетрадиционная вакуумная СВЧ-электроника на основе поперечных волн электронного потока // Электроника : НТБ. 2005. № 4.
5. Ванке В. А. Поперечные волны электронного потока в микроволновой электронике // Успехи физических наук. 2005. Т. 175. № 9.
6. Ванке В. СВЧ-электроника – перспективы в космической энергетике // Электроника : НТБ. 2007. № 5.

УДК 620.98

Бодрова Е. С., Нараева Р. Р.
Южно-Уральский государственный университет,
Lennok13@mail.ru, nar.ru@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

Проблемы, связанные с нехваткой энергомощностей региона (собственные энергомощности составляют 64 %) и загрязнением окружающей среды всевозможными отходами, много лет стоят перед Челябинской областью.

Создание экологически, экономически и энергетически выгодного объекта на базе одного или нескольких возобновляемых источников энергии (ВИЭ) поможет решить эти проблемы.

Система двух объектов «Полигон твердых бытовых отходов – Мусороперерабатывающий комплекс» в ближайшем будущем расположится на территории Красноармейского района Челябинской области. Данная система двух объектов нуждается в электрической и тепловой энергии. Первым объектом является новый полигон твердых бытовых отходов (ТБО) с общим количеством поступающих на полигон отходов около 800 тыс. т в год. Вторым объектом является мусороперерабатывающий комплекс (МПК), расположенный на территории полигона ТБО в соответствии с концепцией развития города Челябинска и перерабатывающий около 150000 т отходов в год.

В настоящее время в Красноармейском районе, как и по всей Челябинской области, нет достаточных свободных мощностей для электроснабжения выбранной системы объектов, поэтому данная работа будет направлена на обеспечение надежного энергоснабжения системы объектов на базе возобновляемых источников энергии.

Требуемая площадь полигона, по нашим расчетам, составит 45 га, то есть 450000 м². Площадь участка складирования ТБО разбивается на очереди эксплуатации с определенными габаритами. Каждая из этих очередей эксплуати-

руется с учетом укладки пяти рабочих слоев ТБО, срок эксплуатации каждой очереди в среднем 4 года.

Полигон ТБО представляет собой большой биохимический реактор, в процессе эксплуатации в теле полигона, а также в течение нескольких десятилетий после его закрытия в результате анаэробного разложения отходов растительного и животного происхождения образуется свалочный биогаз [1].

В качестве возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объектов предлагается использовать:

1) свалочный биогаз с полигона твердых бытовых отходов (потенциал получения свалочного биогаза 1500 м^3 в час);

2) солнечные модули, установленные на крыше мусороперерабатывающего комплекса, а после закрытия каждой очереди эксплуатации полигона ТБО – на самом теле полигона (потенциал солнечной энергетики Красноармейского района составляет $1100\text{--}1150 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$);

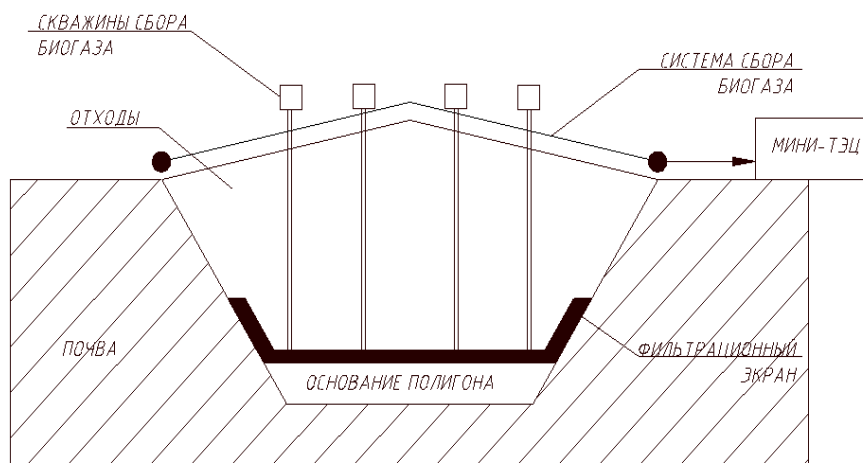


Рис. 1. Система сбора и утилизации свалочного биогаза с получением энергии

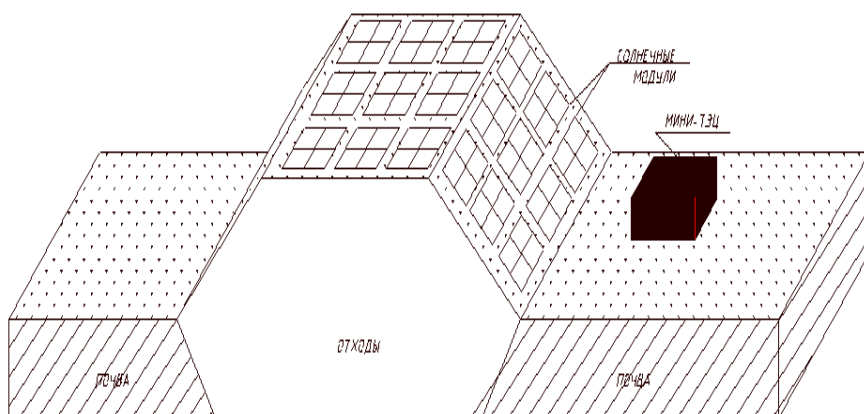


Рис. 2. Система сбора и утилизации свалочного биогаза с получением энергии после закрытия полигона ТБО и установленные на теле полигона ТБО солнечные модули

3) ветроэнергетические установки, расположенные на теле полигона, после завершения эксплуатации полигона ТБО (потенциал энергии ветра в Красноармейском районе составляет $6,63 \text{ МВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год).

Система сбора и утилизации свалочного биогаза с получением энергии приведена на рис. 1 [2].

На рис. 2 приведена та же система после закрытия полигона ТБО и установленные на теле полигона ТБО солнечные модули.

На рис. 3 приведена та же система после закрытия полигона ТБО и установленные на теле полигона ветроэнергетические установки.

Использование двух (трех) видов ВИЭ обусловлено следующим:

– выход свалочно-го биогаза непостоянен на всем протяжении процесса эксплуатации полигона ТБО, а после завершения срока эксплуатации полигона (примерно 20–25 лет) количество биогаза постепенно уменьшается;

– существует возможность использовать полигон после завершения срока эксплуатации под ветропарк или покрыть все тело полигона солнечными модулями (солнечная электростанция) для получения дополнительно энергии для объектов народнохозяйственного значения (близлежащие объекты сельского хозяйства, теплицы и другие производственные объекты).

Применение возобновляемых источников энергии в Челябинской области частично решит проблему энергозависимости от других регионов и позволит уменьшить экологическую нагрузку на окружающую природную среду.

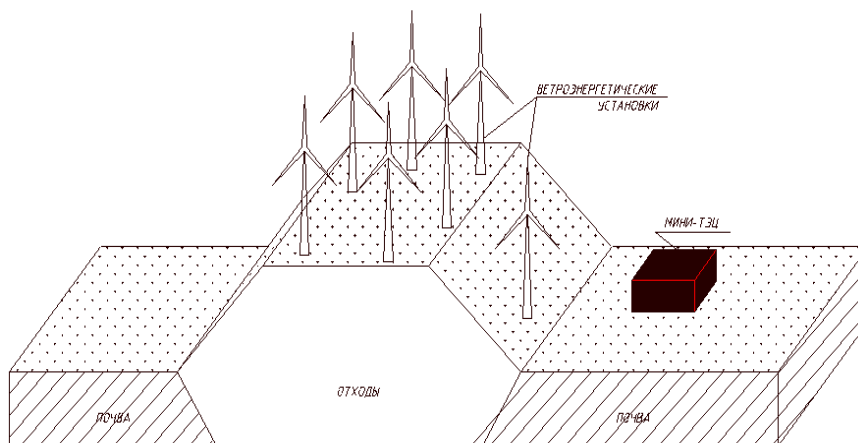


Рис. 3. Система сбора и утилизации свалочного биогаза с получением энергии после закрытия полигона ТБО и установленные на теле полигона ТБО ветроэнергетические установки

Список литературы

1. Бодрова Е. С. Использование свалочного биогаза в качестве топлива для автономного энергоснабжения // Возобновляемая энергетика: Пути повышения энергетической и экономической эффективности : материалы Первого Международного форума REENFOR-2013, 22–23 октября 2013 г. / под ред. д.-ра техн. наук О. С. Попеля. М. : ОИВТ РАН, 2013. С. 96–98.
2. Технологический регламент получения биогаза с полигонов ТБО. [Электронный ресурс]. URL: http://www.biointernational.ru/sites/default/files/tekhnologicheskii_reglament_polucheniya_biogaza_s_poligonov_tverdykh_bytovy.pdf (дата обращения: 08.11.2014).

УДК 662.767.2

Васенев В. В., Панчева Л. Ю., Телюбаев Ж. Б., Ильин Ю. П.
Челябинская государственная агроинженерная академия,
pvt.csaa@mail.ru

ОЦЕНКА ВЫХОДА БИОГАЗА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ БРОЖЕНИЯ НАВОЗА КРС В БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКЕ

Целью работы являлось установление взаимосвязей между длительным режимом анаэробного сбраживания навоза КРС при одноразовой загрузке и непрерывным циклическим режимом брожения в реакторах горизонтального типа биогазовых установок.